

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Mai 2004 (21.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/042837 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01L 51/00

(DE). MANUELLI, Alessandro [IT/DE]; Badstrasse 25,
91052 Erlangen (DE). ULLMANN, Andreas [DE/DE];
Kronstädter Strasse 16a, 90765 Fürth (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003667

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. November 2003 (05.11.2003)

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 51 475.5 5. November 2002 (05.11.2002) DE

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US*): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

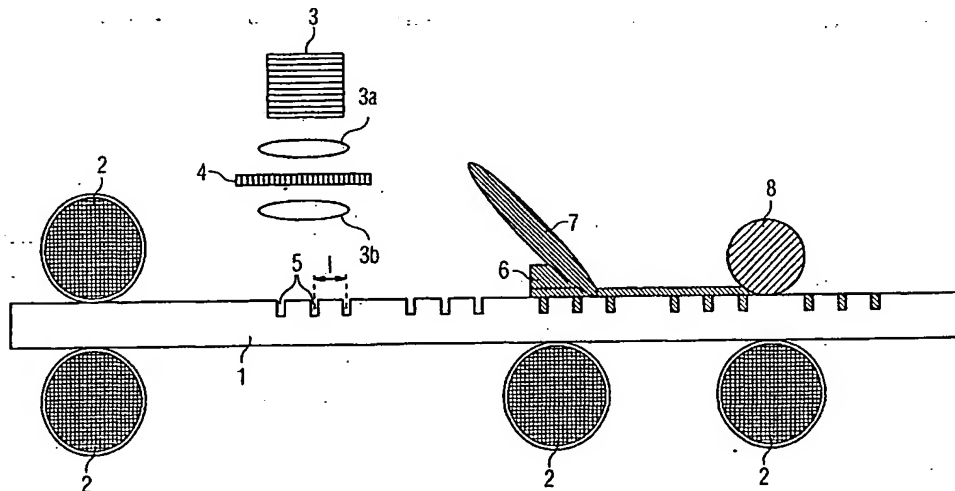
(72) Erfinder; und

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): CLEMENS, Wolfgang
[DE/DE]; Kornstrasse 5, 90617 Puschendorf (DE). FIX,
Walter [DE/DE]; Rötenerstrasse 7, 90427 Nürnberg

(54) Title: ORGANIC ELECTRONIC COMPONENT WITH HIGH-RESOLUTION STRUCTURING AND METHOD FOR THE
PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: ORGANISCHES ELEKTRONISCHES BAUTEIL MIT HOCHAUFGEÖSTER STRUKTURIERUNG UND
HERSTELLUNGSVERFAHREN DAZU



(57) Abstract: The invention relates to an organic electronic component with high-resolution structuring, especially an organic field effect transistor (OFET) with a small source-drain distance and a method for the production thereof. The organic electronic component has recesses in which the strip conductors/electrodes are arranged and which are burned in by means of a laser during production.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein organisches elektronisches Bauteil mit hochauflösender Strukturierung, insbesondere einen organischen Feld-Effekt-Transistor (OFET) mit kleinem Source-Drain-Abstand und ein Herstellungsverfahren dazu. Das organische elektronische Bauteil hat Vertiefungen, in denen die Leiterbahnen/Elektroden angeordnet sind und die bei der Herstellung mittels Laser eingebrannt wurden.

WO 2004/042837 A2

Beschreibung

Organisches elektronisches Bauteil mit hochaufgelöster Strukturierung und Herstellungsverfahren dazu

5

Die Erfindung betrifft ein organisches elektronisches Bauteil mit hochaufgelöster Strukturierung, insbesondere einen organischen Feld-Effekt-Transistor (OFET) mit kleinem Source-
10 Drain-Abstand und ein Herstellungsverfahren dazu.

Bekannt sind organische elektronische Bauteile, insbesondere OFETs mit hochaufgelöster Strukturierung und kleinem Source-Drain-Abstand „l“, jedoch werden diese in aufwendigen Prozessschritten, die mit hohen Kosten verbunden sind, hergestellt. Diese Prozessschritte sind unwirtschaftlich und umfassen regelmäßig Fotolithographie, wobei Vertiefungen in
15 einer unteren Schicht oder im Substrat fotolithographisch erzeugt werden, damit eine Leiterbahn mit der erforderlichen Kapazität gebildet werden kann. Diese Vertiefungen sind muldenförmig und haben keine scharfen Konturen. Der Boden dieser Vertiefungen bleibt unverändert.
20

Eine Leiterbahn und/oder eine Elektrode braucht eine gewisse Masse um einen geringen Widerstand zu haben, die in einer
25 1-2 µm Vertiefung am besten untergebracht ist. Jedoch gibt es bislang kein Verfahren, das in einem schnellen und billigen Herstellungsprozess die Leiterbahnen/Elektroden eines OFETs so herstellt.

30

Die bekannten massenfertigungstauglichen und schnellen Prozesse zur Herstellung organischer elektronischer Bauteile bedienen sich der Technik, die Leiterbahn auf der unteren Schicht, in der Regel also auf dem Substrat, aufzubringen wobei das Problem auftritt, dass diese „aufliegenden“ Leiterbahnen entweder so dick sind, dass sie in den nachfolgenden Isolatorschicht(en) Defektstellen verursachen oder so breit,
35

dass ein Großteil der Gesamtfläche der integrierten Schaltung dafür verwendet wird.

Aus der DE 10061297.0 ist zwar ein großtechnisch anwendbares
5 hochauflösendes Druckverfahren bekannt, bei dem die Leiter-
bahnen versenkt werden, jedoch hat das den Nachteil, dass die
Vertiefungen, die durch Aufdrücken eines Prägestempels ent-
stehen, keine steilen Wandflächen und scharf gezogene Kanten
haben, sondern mehr muldenförmig und ohne scharfe Konturen
10 ausgebildet sind. Als Folge dieser weichen Übergänge füllt
das in die Vertiefung eingebrachte Material nicht akkurat nur
die Vertiefung, sondern es verwischt um die Vertiefung herum
und führt damit zu Leckströmen. Das verschmierte Material
lässt sich in der Folge auch nicht abwischen, ohne einen
15 Großteil des Materials wieder aus der Vertiefung herauszuwi-
schen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein großtechnisch und günstig
herstellbares organisches elektronisches Bauteil, insbesonde-
20 re einen OFET mit einer hochaufgelösten Struktur und einem
kleinen Source-Drain-Abstand, zu schaffen.

Lösung der Aufgabe und Gegenstand der Erfindung ist ein orga-
nisches elektronisches Bauelement mit einem Abstand l zwi-
25 schen zwei Leiterbahnen, Elektroden und/oder zwischen einer
Leiterbahn und einer Elektrode kleiner $10\mu\text{m}$, das eine im we-
sentlichen ebene Oberfläche hat, d.h. die Leiterbahn(en)
und/oder Elektrode(n) sind weniger als 300nm über der Ober-
fläche einer unteren Schicht oder des Substrats erhoben. Au-
30 ßerdem ist Gegenstand der Erfindung ein organisches elektro-
nisches Bauteil mit einem Abstand l zwischen zwei Leiterbah-
nen, Elektroden und/oder zwischen einer Leiterbahn und einer
Elektrode kleiner $10\mu\text{m}$, bei dem zumindest eine Leiterbahn
und/oder eine Elektrode in einer Vertiefung einer unteren
35 Schicht angeordnet ist, wobei die Vertiefung mittels eines
Lasers erzeugt wurde das heißt, dass sie steile Wände, schar-
fe Konturen und eine relativ raue Bodenoberfläche hat.

Schließlich ist Gegenstand der Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines organischen elektronischen Bauteils bei dem zur Herstellung einer Leiterbahn und/oder einer Elektrode zumindest eine Vertiefung in eine untere Schicht oder das Substrat mittels Laser und Maske eingebrannt wird, wobei diese
5 Vertiefung steile Wände, scharfe Konturen und eine raue Oberfläche am Boden hat und in einem nachfolgenden Prozessschritt mit leitfähigem überwiegend organischem Material gefüllt wird.

10 Nach einer Ausführungsform des Verfahrens wird überschüssiges leitfähiges organisches Material in einem auf die Befüllung der Vertiefungen mit diesem Material folgenden Prozessschritt abgewischt, ohne dass dabei leitfähiges Material aus der Vertiefung in merklichem Umfang wieder entfernt würde.
15

Die Befüllung der Vertiefungen kann nach verschiedenen Techniken erfolgen: Es kann besprüht, eingerakelt, eingespritzt, beschichtet, bedruckt oder sonst wie erfindungsgemäß einge-
20 füllt werden.

Nach einer Ausführungsform des Verfahrens werden die Vertiefungen in die untere Schicht und/oder das Substrat mit einem gepulsten Laser, beispielsweise mit Pulslängen von einigen 10
25 ns, eingebrannt. Dabei können bereits wenige Pulse ausreichen, um Vertiefungen im Bereich von 0,5 bis 3 μm zu erzeugen..

Die durch Laserstrukturierung erzeugten Vertiefungen zeichnen
30 sich dadurch aus, dass die Wände sehr steil, im Extremfall direkt senkrecht sind. Zudem bewirkt das Verdampfen eine sehr raue Oberfläche am Boden der Vertiefungen, was zur Folge hat, dass der eingefüllte organische Leiter dort sehr gut haftet und durch das Entfernen des überflüssigen leitfähigen Materi-
35 als zwischen den Vertiefungen in keinem nennenswerten Umfang aus der Vertiefung herausgesogen und/oder entfernt wird. Dadurch unterscheiden sich die Vertiefungen, die mit Laser ein-

gebrannt werden auch deutlich von den Vertiefungen, die beispielsweise durch Einprägen entstehen, wo sich das überflüssige organische Material, das um die Vertiefung herum verteilt ist, nicht ohne große Verluste abwischen lässt.

5

Im folgenden wird die Erfindung noch anhand einer Figur näher erläutert, die beispielhaft eine schematische Wiedergabe einer Prozessabfolge zur Herstellung einer Leiterbahn und/oder einer Elektrode zeigt.

10

Das Substrat 1 wird beispielsweise im Rolle-zu-Rolle-Verfahren zwischen mehreren Walzen hindurchgezogen. Von links nach rechts sind zunächst die Anpress- und/oder Führungsrollen 2 zu erkennen, die den gleichmäßigen Lauf des Bandes unterstützen. Im ersten gezeigten Arbeitgang werden dann mit einem Laser 3, beispielsweise einem Excimer-Laser, durch eine Maske 4 Vertiefungen 5 im Substrat erzeugt. Der Excimer-Laser 3 ist gegebenenfalls mit optischen Linsensystemen 3a, 3b ausgestattet, so dass die Vertiefungen 5 nicht unbedingt in derselben Größe abgebildet werden wie die Maske 4 sie vorgibt. Da der Laserpuls z.B. nur wenige 10ns dauert, hat sich das Band 1 in der Zeit nur unwesentlich weiterbewegt. Die so gebildeten Vertiefungen 5 haben, wie oben beschrieben, scharfe Kanten, steile Wände und eine raue Bodenfläche, auf der die organischen Leiter besonders gut haften. Mit einem Rakel 7 wird dann organisches elektrisch leitfähiges Material 6, wie z.B. PANI (Polyanilin) oder PEDOT in Lösung oder als Paste in die Vertiefungen eingerakelt. Eventuell vorhandenes leitfähiges Material 6 zwischen den Vertiefungen wird dann mit einer saugfähigen Rolle 8 entfernt. Die Rolle 8 dreht sich beispielsweise langsamer als die anderen Rollen, so dass effektiv gewischt wird. Der Abstand zwischen zwei Vertiefungen 5 ist durch den Doppelpfeil gekennzeichnet und wird mit 1 bezeichnet.

35

Der Begriff "organisches Material" oder "Funktionsmaterial" oder "(Funktions-)Polymer" umfasst hier alle Arten von orga-

nischen, metallorganischen und/oder organisch-anorganischen Kunststoffen (Hybride), insbesondere die, die im Englischen z.B. mit "plastics" bezeichnet werden. Es handelt sich um alle Arten von Stoffen mit Ausnahme der Halbleiter, die die klassischen Dioden bilden (Germanium, Silizium), und der typischen metallischen Leiter. Eine Beschränkung im dogmatischen Sinn auf organisches Material als Kohlenstoff enthaltendes Material ist demnach nicht vorgesehen, vielmehr ist auch an den breiten Einsatz von z.B. Siliconen gedacht. Weiterhin soll der Term keiner Beschränkung im Hinblick auf die Molekülgröße, insbesondere auf polymere und/oder oligomere Materialien unterliegen, sondern es ist durchaus auch der Einsatz von "small molecules" möglich. Der Wortbestandteil "polymer" im Funktionspolymer ist historisch bedingt und enthält insofern keine Aussage über das Vorliegen einer tatsächlich polymeren Verbindung.

Durch die Erfindung wird erstmals ein Verfahren vorgestellt, mit dem ein organisches elektronisches Bauelement wie ein OFET mit hoher Schaltgeschwindigkeit und hoher Zuverlässigkeit wirtschaftlich hergestellt werden kann. Es hat sich gezeigt, dass Vertiefungen, die mit einem Laser eingebrannt werden, die Befüllung mit leitfähigem organischen Material anders halten als die herkömmlichen Vertiefungen und, dass deshalb mit dieser Methode organische Leiterbahnen schneller und besser herstellbar sind als nach anderen Methoden.

Patentansprüche

1. Organisches elektronisches Bauelement mit einem Abstand 1
zwischen zwei Leiterbahnen, Elektroden und/oder zwischen
5 einer Leiterbahn und einer Elektrode kleiner 10µm, das eine
im wesentlichen ebene Oberfläche hat, d.h. die Leiterbahn(en)
und/oder Elektrode(n) sind weniger als 300nm über der Ober-
fläche einer unteren Schicht oder des Substrats erhoben.
- 10 2. Organisches elektronisches Bauteil mit einem Abstand 1
zwischen zwei Leiterbahnen, Elektroden und/oder zwischen
einer Leiterbahn und einer Elektrode kleiner 10µm, bei dem
zumindest eine Leiterbahn und/oder eine Elektrode in einer
Vertiefung einer unteren Schicht angeordnet ist, wobei die
15 Vertiefung mittels eines Lasers erzeugt wurde das heißt, dass
sie steile Wände, scharfe Konturen und eine relativ raue Bo-
denoberfläche hat.
3. Verfahren zur Herstellung eines organischen elektronischen
20 Bauteils bei dem zur Herstellung einer Leiterbahn und/oder
einer Elektrode zumindest eine Vertiefung in eine untere
Schicht oder das Substrat mittels Laser und Maske eingebrannt
wird, wobei diese Vertiefung steile Wände, scharfe Konturen
und eine raue Oberfläche am Boden hat, und in einem nachfol-
25 genden Prozessschritt mit leitfähigem überwiegend organischem
Material gefüllt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das leitfähige Material
in die Vertiefung eingerakelt wird.
- 30 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, bei dem über-
flüssiges leitfähiges organisches Material in einem auf die
Befüllung der Vertiefung mit diesem Material folgenden Pro-
zessschritt abgewischt wird.

35

7

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei dem ein gepulster Laser, beispielsweise ein Excimer-Laser eingesetzt wird.

5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, das in einem kontinuierlichen roll-to-roll Prozess durchgeführt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem die Rolle, die das überflüssige organische Material abwischt, langsamer dreht
10 als die anderen Rollen.

1/1

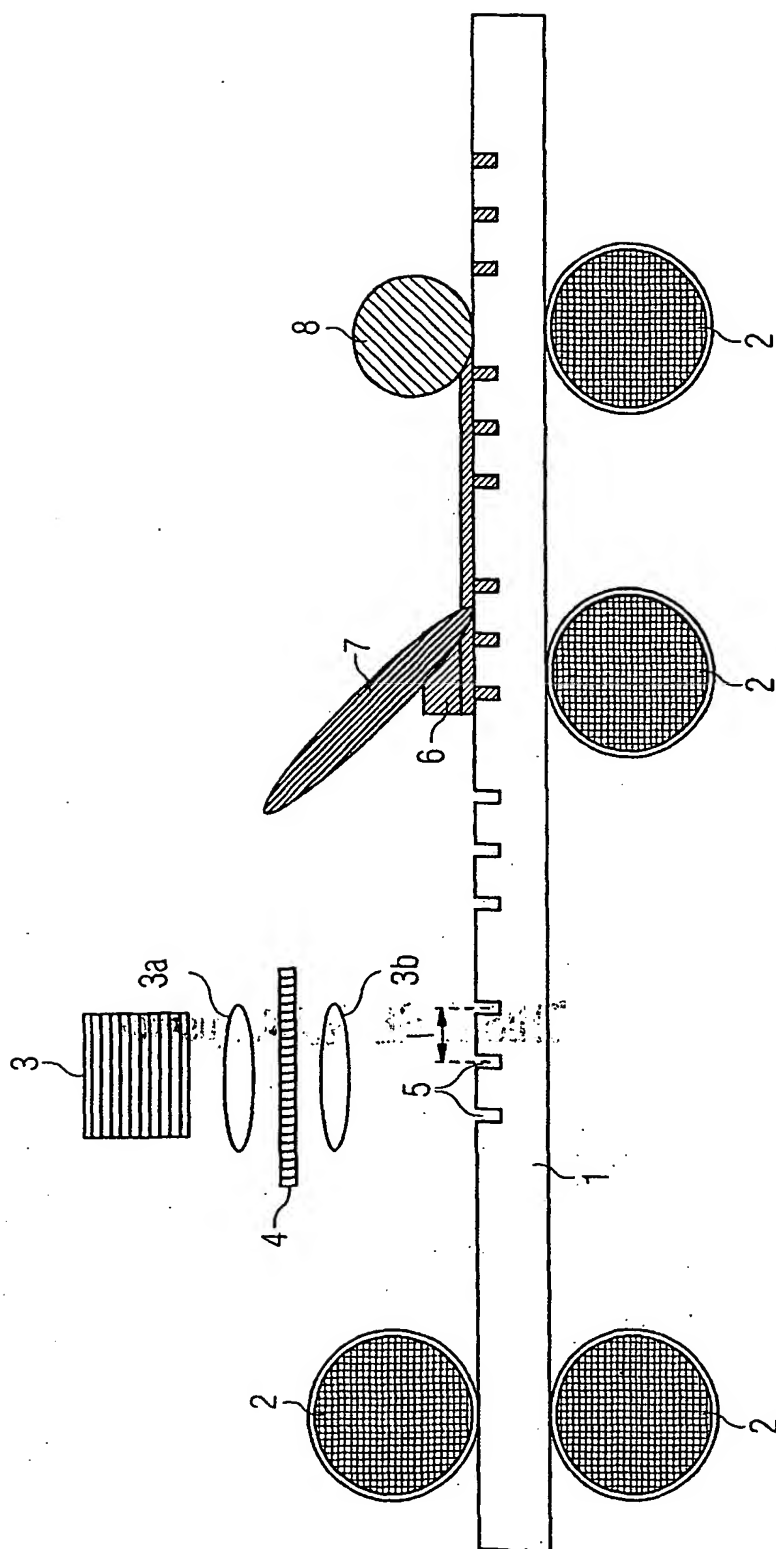


FIG. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Mai 2004 (21.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/042837 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 51/40**,
51/20

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003667

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. November 2003 (05.11.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 51 475.5 5. November 2002 (05.11.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): SIEMENS AKTIENGESellschaft [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CLEMENS, Wolfgang

[DE/DE]; Kornstrasse 5, 90617 Puschendorf (DE). FIX,
Walter [DE/DE]; Rötenerstrasse 7, 90427 Nürnberg
(DE). MANUELLI, Alessandro [IT/DE]; Badstrasse 25,
91052 Erlangen (DE). ULLMANN, Andreas [DE/DE];
Kronstädter Strasse 16a, 90765 Fürth (DE).

(74) Anwalt: LOUIS. PÖHLAU. LOHRENTZ; Postfach 30
55, 90014 Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

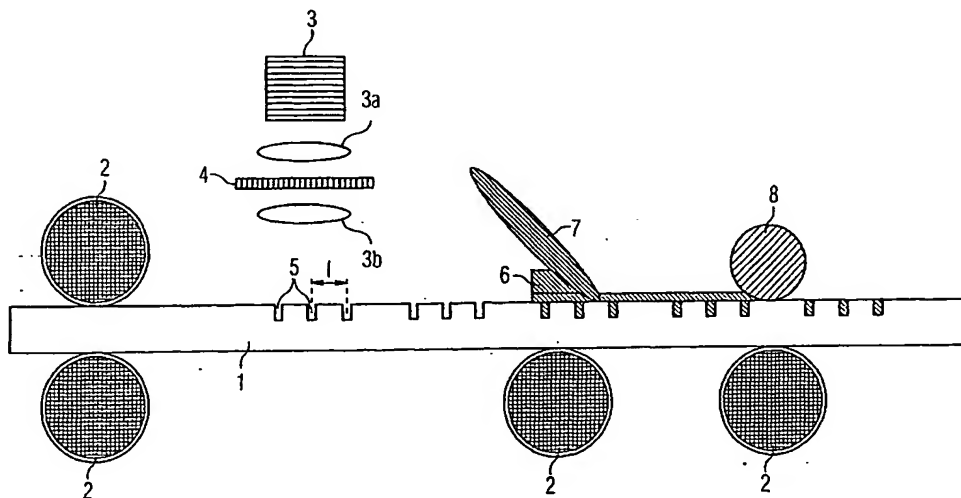
— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 7. Oktober 2004

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ORGANIC ELECTRONIC COMPONENT WITH HIGH-RESOLUTION STRUCTURING AND METHOD FOR THE
PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: ORGANISCHES ELEKTRONISCHES BAUTEIL MIT HOCHAUFGEÖSTER STRUKTURIERUNG UND
HERSTELLUNGSVERFAHREN DAZU



(57) Abstract: The invention relates to an organic electronic component with high-resolution structuring, especially an organic field effect transistor (OFET) with a small source-drain distance and a method for the production thereof. The organic electronic component has recesses in which the strip conductors/electrodes are arranged and which are burned in by means of a laser during production.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein organisches elektronisches Bauteil mit hochauflösender Strukturierung, insbesondere einen organischen Feld-Effekt-Transistor (OFET) mit kleinem Source-Drain-Abstand und ein Herstellungsverfahren dazu. Das organische elektronische Bauteil hat Vertiefungen, in denen die Leiterbahnen/Elektroden angeordnet sind und die bei der Herstellung mittels Laser eingebrannt wurden.

WO 2004/042837 A3



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03667

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L51/40 H01L51/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ROGERS J A ET AL: "PRINTING PROCESS SUITABLE FOR REEL-TO-REEL PRODUCTION OF HIGH-PERFORMANCE ORGANIC TRANSISTORS AND CIRCUITS" ADVANCED MATERIALS, VCH VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM, DE, vol. 11, no. 9, 5 July 1999 (1999-07-05), pages 741-745, XP000851834 ISSN: 0935-9648 the whole document figure 2	1,2
X	US 6 429 450 B1 (DE LEEUW DAGOBERT M ET AL) 6 August 2002 (2002-08-06) column 6, line 60 - column 9, line 5 figure 2 ----- -/--	1,2

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 July 2004

Date of mailing of the international search report

12/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bernabé Prieto, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03667

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/05361 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO) 17 January 2002 (2002-01-17)	3,7
Y	page 1, line 15 - line 23 page 7, line 5 - page 18, line 5 page 8, line 31 - line 32 page 10, line 19 - line 20 figures 1,3,4,11,12 -----	4-6,8
X	EP 0 966 182 A (LG ELECTRONICS INC) 22 December 1999 (1999-12-22)	3,6
Y	paragraph [0024] - paragraph [0038] figure 7 -----	4-8
X	EP 1 237 207 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 4 September 2002 (2002-09-04)	3,7
	paragraph [0055]; figures 5-8 -----	
Y	DE 100 61 297 A (SIEMENS AG) 27 June 2002 (2002-06-27)	4,5,7,8
	the whole document -----	
E	DE 102 19 905 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 4 December 2003 (2003-12-04)	3,7
	paragraph [0008] - paragraph [0030] -----	
A	US 6 403 396 B1 (GUDESEN HANS GUDE ET AL) 11 June 2002 (2002-06-11)	1-8
	the whole document -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03667

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6429450	B1	06-08-2002	EP 0968537 A2	05-01-2000
			WO 9910939 A2	04-03-1999
			JP 2001505002 T	10-04-2001
			US 2002151117 A1	17-10-2002
WO 0205361	A	17-01-2002	AU 2574101 A	21-01-2002
			EP 1299913 A1	09-04-2003
			JP 2004503066 T	29-01-2004
			WO 0205361 A1	17-01-2002
EP 0966182	A	22-12-1999	KR 2000002154 A	15-01-2000
			CN 1239395 A	22-12-1999
			EP 0966182 A1	22-12-1999
			JP 2000012220 A	14-01-2000
			US 6146715 A	14-11-2000
EP 1237207	A	04-09-2002	JP 2002260854 A	13-09-2002
			JP 2002260855 A	13-09-2002
			EP 1237207 A2	04-09-2002
			US 2002127877 A1	12-09-2002
DE 10061297	A	27-06-2002	DE 10061297 A1	27-06-2002
			WO 0247183 A1	13-06-2002
			EP 1346422 A1	24-09-2003
			US 2004063267 A1	01-04-2004
DE 10219905	A	04-12-2003	DE 10219905 A1	04-12-2003
US 6403396	B1	11-06-2002	NO 982518 A	03-12-1999
			AU 739848 B2	18-10-2001
			AU 2303299 A	20-09-1999
			AU 733522 B2	17-05-2001
			AU 2749599 A	15-09-1999
			CA 2319428 A1	10-09-1999
			CA 2319430 A1	02-09-1999
			CN 1294755 T	09-05-2001
			CN 1295719 T	16-05-2001
			EP 1051741 A1	15-11-2000
			EP 1051745 A1	15-11-2000
			JP 2002512438 T	23-04-2002
			JP 2002515641 T	28-05-2002
			NO 990420 A	29-07-1999
			NO 990421 A	29-07-1999
			WO 9944229 A1	02-09-1999
			WO 9945582 A1	10-09-1999
			RU 2183882 C2	20-06-2002
			RU 2210834 C2	20-08-2003
			US 6432739 B1	13-08-2002
			US 2003085439 A1	08-05-2003
			AU 766384 B2	16-10-2003
			AU 4065399 A	20-12-1999
			AU 754391 B2	14-11-2002
			AU 5656999 A	05-01-2000
			CA 2333973 A1	23-12-1999
			CA 2334287 A1	09-12-1999
			CN 1316102 T	03-10-2001
			CN 1311898 T	05-09-2001
			EP 1090389 A1	11-04-2001

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03667

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6403396	B1	EP 1088343 A1	04-04-2001
		JP 2002517896 T	18-06-2002
		JP 2002518848 T	25-06-2002
		NO 985707 A	03-12-1999
		NO 992684 A	03-12-1999
		WO 9966551 A1	23-12-1999
		WO 9963527 A2	09-12-1999
		RU 2201015 C2	20-03-2003
		RU 2208267 C2	10-07-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03667

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H01L51/40 H01L51/20		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H01L		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	ROGERS J A ET AL: "PRINTING PROCESS SUITABLE FOR REEL-TO-REEL PRODUCTION OF HIGH-PERFORMANCE ORGANIC TRANSISTORS AND CIRCUITS" ADVANCED MATERIALS, VCH VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM, DE, Bd. 11, Nr. 9, 5. Juli 1999 (1999-07-05), Seiten 741-745, XP000851834 ISSN: 0935-9648 das ganze Dokument Abbildung 2	1,2
X	US 6 429 450 B1 (DE LEEUW DAGOBERT M ET AL) 6. August 2002 (2002-08-06) Spalte 6, Zeile 60 - Spalte 9, Zeile 5 Abbildung 2 ----- -/--	1,2
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 7. Juli 2004		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 12/07/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Bernabé Prieto, A

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Januar 2004)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03667

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/05361 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO) 17. Januar 2002 (2002-01-17)	3,7
Y	Seite 1, Zeile 15 - Zeile 23 Seite 7, Zeile 5 - Seite 18, Zeile 5 Seite 8, Zeile 31 - Zeile 32 Seite 10, Zeile 19 - Zeile 20 Abbildungen 1,3,4,11,12	4-6,8
X	EP 0 966 182 A (LG ELECTRONICS INC) 22. Dezember 1999 (1999-12-22)	3,6
Y	Absatz [0024] - Absatz [0038] Abbildung 7	4-8
X	EP 1 237 207 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 4. September 2002 (2002-09-04) Absatz [0055]; Abbildungen 5-8	3,7
Y	DE 100 61 297 A (SIEMENS AG) 27. Juni 2002 (2002-06-27) das ganze Dokument	4,5,7,8
E	DE 102 19 905 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 4. Dezember 2003 (2003-12-04) Absatz [0008] - Absatz [0030]	3,7
A	US 6 403 396 B1 (GUDESEN HANS GUDE ET AL) 11. Juni 2002 (2002-06-11) das ganze Dokument	1-8

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Januar 2004)

Seite 2 von 2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03667

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6429450 B1	06-08-2002	EP 0968537 A2 WO 9910939 A2 JP 2001505002 T US 2002151117 A1	05-01-2000 04-03-1999 10-04-2001 17-10-2002
WO 0205361 A	17-01-2002	AU 2574101 A EP 1299913 A1 JP 2004503066 T WO 0205361 A1	21-01-2002 09-04-2003 29-01-2004 17-01-2002
EP 0966182 A	22-12-1999	KR 2000002154 A CN 1239395 A EP 0966182 A1 JP 2000012220 A US 6146715 A	15-01-2000 22-12-1999 22-12-1999 14-01-2000 14-11-2000
EP 1237207 A	04-09-2002	JP 2002260854 A JP 2002260855 A EP 1237207 A2 US 2002127877 A1	13-09-2002 13-09-2002 04-09-2002 12-09-2002
DE 10061297 A	27-06-2002	DE 10061297 A1 WO 0247183 A1 EP 1346422 A1 US 2004063267 A1	27-06-2002 13-06-2002 24-09-2003 01-04-2004
DE 10219905 A	04-12-2003	DE 10219905 A1	04-12-2003
US 6403396 B1	11-06-2002	NO 982518 A AU 739848 B2 AU 2303299 A AU 733522 B2 AU 2749599 A CA 2319428 A1 CA 2319430 A1 CN 1294755 T CN 1295719 T EP 1051741 A1 EP 1051745 A1 JP 2002512438 T JP 2002515641 T NO 990420 A NO 990421 A WO 9944229 A1 WO 9945582 A1 RU 2183882 C2 RU 2210834 C2 US 6432739 B1 US 2003085439 A1 AU 766384 B2 AU 4065399 A AU 754391 B2 AU 5656999 A CA 2333973 A1 CA 2334287 A1 CN 1316102 T CN 1311898 T EP 1090389 A1	03-12-1999 18-10-2001 20-09-1999 17-05-2001 15-09-1999 10-09-1999 02-09-1999 09-05-2001 16-05-2001 15-11-2000 15-11-2000 23-04-2002 28-05-2002 29-07-1999 29-07-1999 02-09-1999 10-09-1999 20-06-2002 20-08-2003 13-08-2002 08-05-2003 16-10-2003 20-12-1999 14-11-2002 05-01-2000 23-12-1999 09-12-1999 03-10-2001 05-09-2001 11-04-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03667

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6403396 B1		EP 1088343 A1	04-04-2001
		JP 2002517896 T	18-06-2002
		JP 2002518848 T	25-06-2002
		NO 985707 A	03-12-1999
		NO 992684 A	03-12-1999
		WO 9966551 A1	23-12-1999
		WO 9963527 A2	09-12-1999
		RU 2201015 C2	20-03-2003
		RU 2208267 C2	10-07-2003

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)